

期末考试模拟卷

课程名称	大学物理 (B1) II	考试学期		考试得分	
适用专业	理工科 64 学时	考试形式	闭 卷	考试时间	120 分钟

提示：请同学们在试卷和答题纸上都写上姓名学号，并将答案直接写在答案纸上；
请监考老师将试卷与答案纸分开收，一并装入试卷袋。谢谢合作！

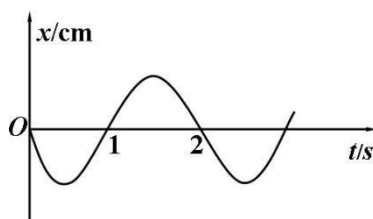
理想气体普适气体常数 $R = 8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

普朗克常量 $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

一、选择题（每题 3 分，共 30 分）

1. 一质点作简谐运动，其振动曲线如图所示。该质点在第一个周期内取得正向加速度最大值对应的时刻为 []

- (A) 0 (B) 0.5s (C) 1s (D) 1.5s



2. 有两个同方向同频率的简谐振动，其合振动与第一个振动的振幅均为 15cm，且合振动与第一个振动的相位差为 $\varphi - \varphi_1 = \pi/3$ ，则第二个振动的振幅为 []

- (A) 5 cm (B) 10 cm (C) 15 cm (D) 20 cm

3. 为了校准一架钢琴的中音，取一标准的 256Hz 音叉一起弹响。现已测得待校键音的频率为 258.5Hz，则钢琴和音叉同时弹响的 1 分钟内，可以听到多少拍？ []

- (A) 15360 (B) 15510 (C) 150 (D) 24

4. 一平面简谐波沿 x 轴正向传播，其波速为 2m/s，原点振动的表达式为

$$y = 0.6 \cos(\pi t + \pi/3) \text{ (SI)}$$

则此波的波长及原点在 1s 末和 2s 末的相位之差分别为 []

- (A) 4m, $\pi/2$ (B) 4m, π (C) 2m, 0 (D) 2m, $-\pi$

5. 振幅、频率和传播速度都相同的两列相干波沿同一直线反向传播，叠加后形成驻波，已知在 $x=0$ 处为一波腹，其中一个简谐波的波函数为 $y_1 = 2 \cos[4\pi(t - \frac{x}{10}) + \frac{\pi}{3}]$ ，则另一简谐波的波函数为 []

- (A) $y_2 = 2\cos[4\pi(t + \frac{x}{10}) + \frac{\pi}{3}]$ (B) $y_2 = 2\cos[4\pi(t + \frac{x}{10}) - \frac{\pi}{3}]$
 (C) $y_2 = 2\cos[4\pi(t + \frac{x}{10}) + \frac{2\pi}{3}]$ (D) $y_2 = 2\cos[4\pi(t + \frac{x}{10}) - \frac{2\pi}{3}]$

6. 一平面简谐波在弹性介质中传播,在介质中某一小段质元从最大位移处回到平衡位置的过程中, []

- (A) 它把自己的能量传给相邻的一段介质质元,其能量逐渐减小
 (B) 它从相邻的一段介质质元获得能量,其能量逐渐增加到最大
 (C) 它的动能转换成势能
 (D) 它的势能转换成动能

7. 火车鸣笛匀速驶过车站前后,站在车站上的观察者测得笛声的频率由1200Hz变到1000Hz。已知空气中的声速为330m/s,则火车的速度为[]

- (A) 20m/s (B) 55m/s (C) 66m/s (D) 30m/s

8. 两块平板玻璃构成空气劈形膜,其棱边在左侧。现用单色平行光垂直入射,若上面的平板玻璃慢慢地向上平移,则干涉条纹 []

- (A) 向棱边方向平移,条纹间隔变小
 (B) 向棱边方向平移,条纹间隔变大
 (C) 向棱边方向平移,条纹间隔不变
 (D) 向远离棱边的方向平移,条纹间隔不变
 (E) 向远离棱边的方向平移,条纹间隔变小

9. 下列说法中正确的是 []

- (A) 线偏振光在垂直于光传播方向的平面内,光振动对称分布
 (B) 线偏振光只有沿光的传播方向的光振动
 (C) 线偏振光可以分解为两个相互正交的线偏振光的叠加,两个线偏振光一定是同相位的
 (D) 线偏振光可以分解为两个相互正交的、反相位的线偏振光

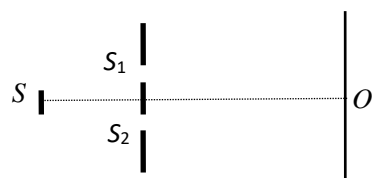
10. 一束波长为 $\lambda = 632.8\text{nm}$ 的平面单色光垂直入射到一直径为1mm的圆孔上,透射光在透镜的焦平面上形成明暗相间的衍射圆环,衍射图样的中心为一亮斑,该亮斑直径对透镜光心的张角为 []

- (A) $0.77 \times 10^{-5} \text{rad}$ (B) $0.77 \times 10^{-3} \text{rad}$ (C) $1.54 \times 10^{-5} \text{rad}$ (D) $1.54 \times 10^{-3} \text{rad}$

二、填空题 (共 38 分)

11. (本题 3 分)

如图双缝干涉实验中, 双缝之间的距离为 0.6mm , 照亮狭缝的光源 S 是汞弧灯加上绿色滤光片。在 2.5m 远处的屏幕上出现干涉条纹, 测得中央明纹一侧相邻两暗纹中心之间的距离为 2.27mm , 则入射光波长为_____。



12. (本题 3 分)

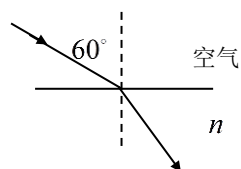
用半波带法解释单缝夫琅禾费衍射实验时, 相邻两半波带对应点发出的子波到达屏上观察点时的光程差为_____, 相位差为_____。(假设入射光波长为 λ)

13. (本题 3 分)

一束自然光垂直穿过两个平行放置的偏振片, 测得透射光强为 I 。已知两个偏振片的偏振化方向成 60° 角, 则入射自然光光强为_____。

14. (本题 5 分)

一束线偏振光以入射角 $i = 60^\circ$ 从空气入射到一均匀介质膜的表面上时, 观察发现只有折射光, 没有反射光, 由此可以判定入射线偏振光的光振动方向为_____, 该介质的折射率 n 为_____。(已知空气的折射率为 1, 计算结果保留三位有效数字)



15. (本题 3 分)

设 a 为理想气体分子的方均根速率, ρ 为气体的质量密度, 则根据气体动理论, 该理想气体的压强 $p =$ _____。(请用 ρ 、 a 表示)

16. (本题 3 分)

一篮球中充有氮气 8.5g , 温度为 17°C , 当篮球在空气中以 65km/h 匀速飞行时, 球内氮气的内能为_____J。(不考虑氮气分子的振动自由度, 氮气的摩尔质量为 28g/mol)

17. (本题 3 分)

假设声波在理想气体中传播的速率正比于气体分子的平均速率, 则声波通过具有相同温度的氧气和氢气的速率之比为_____ (设这两种气体都为理想气体)。

18. (本题 4 分)

一容器中盛有 1mol 单原子分子理想气体, 初态压强为 p_0 , 温度为 T_0 。今使气体迅速吸热后重新达到平衡, 压强增加为 $\frac{4}{3}p_0$, 则该过程_____可逆过程 (填“是”或“不是”), 气体在这一过程中的熵变为 $\Delta S =$ _____。

19. (本题 4 分)

随着黑体温度的升高, 单色辐出度的最大值所对应的波长向_____方向移动, 若峰值波长减小为原波长的 $\frac{2}{5}$, 则所对应的温度为原来温度的_____倍。

20. (本题 3 分)

已知基态氢原子的能量为 -13.6eV , 当基态氢原子被能量为 12.09eV 的光子激发后, 由玻尔的氢原子理论可知, 电子的轨道半径将增加到玻尔半径的_____倍。

21. (本题 4 分)

当氢原子处于角量子数为 $l=1$ 的激发态时, 电子轨道角动量的大小为_____ (用 h 表示, $h=2\pi\hbar$), 这一轨道角动量在任意方向的分量的可能取值为_____。

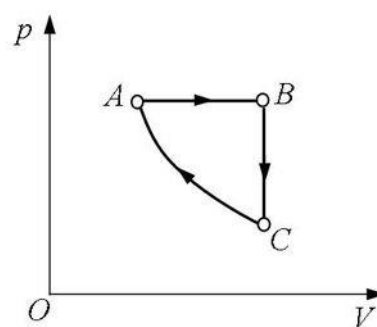
三、计算题 (共 32 分)

22. (本题 12 分)

有一衍射光栅, 每毫米 200 条透光缝, 每条透光缝的宽度为 $2\mu\text{m}$, 在光栅后放一焦距为 $f=1\text{m}$ 的凸透镜。现以波长为 $\lambda=600\text{nm}$ 的平行单色光垂直照射光栅, 求: (1) 透光缝的单缝衍射中央明条纹宽度为多少? (2) 在该宽度内, 有几个光栅衍射主极大? (3) 在 (置于透镜焦平面上的) 屏上, 一共可以观察到多少个光强主极大?

23. (本题 12 分)

如图所示为一理想气体的循环过程, 它是由一个等体、一个等温和一个等压过程所组成的。已知 A 点的状态参量为 $(2p_0, V_0)$, C 点的状态参量为 $(p_0, 2V_0)$ 。问: (1) 气体在 $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$, $C \rightarrow A$ 三个过程中分别是吸热, 还是放热? (2) 气体在一次循环过程中对外所做的净功为多少? (3) 若该气体为单原子分子理想气体, 则这个循环的效率为多少?



24. (本题 8 分)

以波长为 $\lambda=0.20\mu\text{m}$ 的电磁波照射一铜球, 铜球能放出电子。现将此铜球充电, 试求: 铜球的电势达到多高时不再放出电子? (铜的逸出功为 $W=4.10\text{eV}$)

期末考试模拟卷答题纸

课程名称		大学物理 (B1) II		考试学期		考试得分	
适用专业		理工科 64 学时		考试形式	闭 卷	考试时间	120 分钟
题目	选择题		填空题	计算题 1	计算题 2	计算题 3	总分
得分							
批阅人							

单选题（每题 3 分，共 30 分）

题 号	1	2	3	4	5
答 案					
题 号	6	7	8	9	10
答 案					

填空题（共 38 分）

- （3 分）入射光波长为_____。
- （3 分）光程差为_____，相位差为_____。（假设入射光波长为 λ ）
- （3 分）入射自然光光强为_____。
- （5 分）光振动方向为_____，折射率 n 为_____。（已知空气的折射率为 1，计算结果保留三位有效数字）
- （3 分）压强 $p =$ _____。（请用 ρ 、 a 表示）
- （3 分）内能为_____J。（不考虑氮气分子的振动自由度，氮气的摩尔质量为 28g/mol）
- （3 分）速率之比为_____。（设这两种气体都为理想气体）
- （4 分）该过程_____可逆过程（填“是”或“不是”），熵变为 $\Delta S =$ _____。
- （4 分）波长向_____方向移动，温度为原来温度的_____倍。
- （3 分）电子的轨道半径将增加到玻尔半径的_____倍。
- （4 分）电子轨道角动量的大小为_____（用 h 表示， $h = 2\pi\hbar$ ），这一轨道角动量在任意方向的分量的可能取值为_____。

计算题（共 32 分）

22. (本题 12 分)

23. (本题 12 分)

24. (本题 8 分)